

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-153967

(43)Date of publication of application : 09.06.1998

(51)Int.Cl.

G09F 9/30
C09K 11/00
H05B 33/10
H05B 33/12

(21)Application number : 08-313828

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 25.11.1996

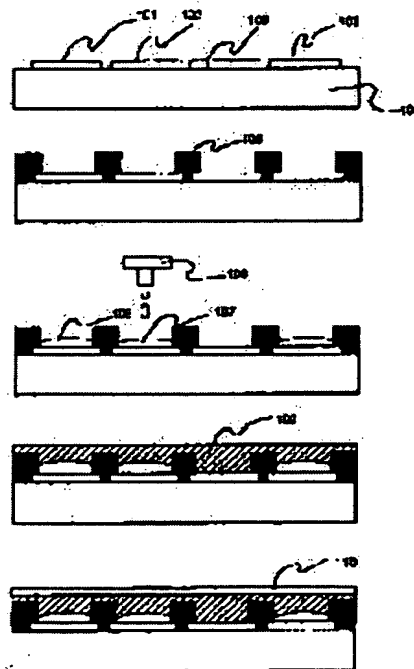
(72)Inventor : MIYASHITA SATORU
KIGUCHI HIROSHI
SHIMODA TATSUYA

(54) FULL-COLOR ORGANIC EL DISPLAY DEVICE AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To inexpensively produce a full-color display of a large screen by forming respective transparent pixel electrodes of red, green and blue on a transparent substrate, forming red and green color developing layers only on the red and green transparent pixel electrodes and a blue color developing layer over the entire surface and forming counter electrodes on the upper layers thereof.

SOLUTION: The red transparent pixel electrodes 101, the green transparent pixel electrodes 102 and the blue transparent pixel electrodes 103 are formed on the transparent substrate 104. The red org. light emitting layer 106 and the green org. light emitting layer 107 are formed only on the red and green transparent pixel electrodes 101, 102 and the green org. light emitting layer 109 is formed over the entire surface. Further, the counter electrodes 110 are formed on the upper layers thereof. The formation of the org. light emitting layers 106, 107 is executed by patterning and applying red and green org. light emitting materials by an ink jet method and the formation of the blue org. light emitting layer 109 is executed by a vacuum vapor deposition method, etc., by which the full-color display is obtd. The red and green org. light emitting layers 106, 107 are polyparaphenylene vinylene and their derivatives and the copolymers consisting of thereof as basic units.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The full color organic electroluminescence display characterized by forming red, green, and each blue transporence pixel electrode at least on a transporence substrate, forming the organic luminous layer of red and each green only on a green transporence pixel electrode with red, forming a blue luminous layer in the whole surface, and forming the counterelectrode in these upper layers further.

[Claim 2] The full color organic electroluminescence display characterized by forming the thin film transistor (it being described as Following TFT) which drives each transporence pixel electrode and each pixel of red, green, and blue at least on a transporence substrate, forming the organic luminous layer of red and each green only on a green transporence pixel electrode with red, forming a blue luminous layer in the whole surface, and forming the counterelectrode all over these upper layers further.

[Claim 3] The full color organic electroluminescence display characterized by forming red, green, and each blue transporence pixel electrode at least on a transporence substrate, forming the organic luminous layer of red and each green only on a green transporence pixel electrode with red, forming a blue luminous layer all over the upper [the], and forming the counterelectrode in these upper layers further.

[Claim 4] The full color organic electroluminescence display according to claim 3 characterized by forming red, green, and each blue transporence pixel electrode at least on a transporence substrate, forming the macromolecule organic luminous layer of red and each green only on a green transporence pixel electrode with red, forming a blue luminescence vacuum evaporationo layer all over the upper [the], and forming the counterelectrode in these upper layers further.

[Claim 5] The full color organic electroluminescence display according to claim 3 or 4 characterized by for said macromolecule organic luminous layer being the ingredient of a hole-injection mold, and the blue luminescence vacuum evaporationo layer formed all over the upper being the ingredient of a charge transportation mold.

[Claim 6] Red, green, and each blue transporence pixel electrode are formed at least on a transporence substrate. Only on a green transporence pixel electrode with red the hole-injection mold macromolecule organic luminous layer of red and each green It is the full color organic electroluminescence display of a publication 5 either from claim 3 characterized by forming the hole-injection layer which is not colored only on a blue transporence pixel electrode, forming a charge transportation mold blue luminescence vacuum evaporationo layer all over the upper [the], and forming the counterelectrode in these upper layers further.

[Claim 7] It is the full color organic electroluminescence display of a publication 5 either from claim 3 characterized by to form red, green, and each blue transporence pixel electrode at least on a transporence substrate, to form the hole-injection mold macromolecule organic luminous layer of red and each green only on a green transporence pixel electrode with red, to form the hole-injection layer and charge transportation mold blue luminescence vacuum evaporationo layer which are not colored all over the upper [the], and to form the counterelectrode in these upper layers further.

[Claim 8] copolymer **** to which said red and a green giant-molecule organic luminous layer make a base unit poly para-phenylene vinylene (it is described as Following PPV), its derivative, and them -- claims 3-7 characterized by things -- either -- the full color organic electroluminescence display of a publication.

[Claim 9] The full color organic electroluminescence display characterized by forming a protective coat on a counterelectrode in said EL display object.

[Claim 10] The full color organic electroluminescence display characterized by closing with the second substrate through inert gas or an inactive liquid on a counterelectrode in said EL display object.

[Claim 11] The manufacture approach of the full color organic electroluminescence display characterized by performing formation of the organic luminous layer of red and each green in said EL display object with the ink jet method with which arbitration carries out the amount regurgitation of the liquid to the location of arbitration.

[Claim 12] The manufacture approach of the full color organic electroluminescence display according to claim 11 characterized by setting to the manufacture approach of said EL display object, and forming membranes and establishing it by heating or optical exposure after dissolving or distributing a liquid, making an organic luminescent material or its precursor into discharged liquid and breathing out formation of the organic luminous layer of red and each green with an ink jet method.

[Claim 13] The manufacture approach of the full color organic electroluminescence display according to claim 11 characterized by being formed membranes and established with heating after dissolving PPV and its derivative and copolymer, or those precursors in a liquid, making formation of the organic luminous layer of red and each green into discharged liquid and breathing it out with an ink jet method in the manufacture approach of said EL display object.

[Claim 14] The manufacture approach of the full color organic electroluminescence display characterized by performing formation of the hole-injection layer which is given only on a blue transperence pixel electrode, and which is not colored in said EL display object with the ink jet method with which arbitration carries out the amount regurgitation of the liquid to the location of arbitration.

[Claim 15]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of possible EL display object of a full color display, and EL display object using an ink jet method.

[0002]

[Description of the Prior Art] An organic EL device is a component made to emit light using emission (fluorescence and phosphorescence) of the light at the time of having the configuration whose thin film containing a fluorescence organic compound was pinched in cathode and an anode plate, making an exciton (exciton) generate by making an electron and an electron hole (hole) pour in and recombine with said thin film, and this exciton deactivating.

[0003] The description of this organic EL device is 100 - 100000 cd/m² at the low battery not more than 10V. It is that field luminescence of high brightness of extent is possible, and luminescence from blue to red is possible by choosing the class of fluorescent material.

[0004] The organic EL device attracts attention as what realizes a cheap large area full color display device (an Institute of Electronics, Information and Communication Engineers technical report, the 89th volume, NO.106, 49 pages, 1989). According to the report, the organic coloring matter which emits strong fluorescence was used for the luminous layer, and blue, green, and bright red luminescence have been obtained. this having emitted strong fluorescence by the shape of a thin film, and having used organic coloring matter with few pinhole defects -- it is -- high -- it is thought that the brightness full color display was realizable.

[0005] furthermore, the thin film layer to which the component of an organic luminous layer becomes a JP,5-78655, A official report from the mixture of an organic charge ingredient and an organic luminescent material -- preparing -- concentration quenching -- preventing -- the selection width of face of luminescent material -- extending -- high -- the purport used as a brightness full color component is proposed.

[0006] Moreover, in Appl.Phys.Lett. and 64(1994) p.815, if the coloring matter equivalent to three-primary-colors RGB is put in using a polyvinyl-carbazole (PVK) luminous layer, a report called white luminescence **** is carried out.

[0007] However, reference is made by neither of the reports about the configuration and the manufacture approach of an actual full color display panel.

[0008] It is in use to, use the ink of a drainage system or an alcoholic system, and a glycol system conventionally with an ink jet printing technique on the other hand. It is mentioned that, as for a reason, ink does not invade ink passage and an ink head ingredient. Moreover, many ink jet printers which used drainage system ink also from it being supposed that the ink of an organic solvent system is harmful to the body have been developed.

[0009] Therefore, in order to ink-ize an organic electroluminescence ingredient and to present ink jet patterning, as for an ingredient, it is more desirable that it is water solubility or alcohol, and glycol system solvent soluble. A PPV precursor is mentioned as a water-soluble conventional organic electroluminescence ingredient. This precursor serves as a salt, melts into water, is macromolecule-ized with heating after membrane formation, and accomplishes a luminous layer. That in which PPV carried out cyano ** shows red luminescence. These are ingredients which have the endurance as a luminous layer enough.

[0010] In addition, it has the luminescence brightness and endurance in which formation of the organic electroluminescence layer which shows blue luminescence has the common approach of forming membranes with vacuum evaporation technique, and the JISUCHIRU derivative was excellent especially (collection No[of lecture drafts]. the 54th Japan Society of Applied Physics academic lecture meeting, 3, 29 p-ZC -10 (1993) 1125 pages).

[0011] About ink-izing, luminescence brightness and endurance are scarce in the blue luminescent material of the above-mentioned PPV system, and it is not practical. Therefore, ink jet patterning of blue luminescent material was made difficult.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The organic thin film EL element using the above-mentioned organic coloring matter shows luminescence of blue, green, and red. However, in order to realize a full color display object as known well, it is necessary to arrange the organic luminous layer which emits light in the three primary colors for every pixel. Conventionally, the technique which carries out patterning of the organic luminous layer was made very difficult. The cause is as follows. That is, it is the point that the surface of metal of one of reflector material is unstable, and the patterning precision of vacuum evaporation does not come out. The 2nd is the point that the polymer or precursor which form a hole-injection layer and an organic luminous layer do not have resistance to patterning processes, such as photolithography.

[0013] In addition, the blue luminescent material endurance and dependability may be guaranteed to be cannot be prepared as a water-soluble precursor of the conventional PPV system. Therefore, it was difficult to ink-ize blue luminescent material and to carry out ink jet patterning.

[0014] The purpose is in offering the manufacture approach of EL display object which can be displayed full color, and EL display object by this invention solving a technical problem which was mentioned above by carrying out patterning of red and the organic green luminous layer for every pixel with an ink jet method, and forming a blue charge transportation mold organic luminous layer in the adjacent layer with a vacuum deposition method etc.

[0015]

[Means for Solving the Problem] The full color organic electroluminescence display of this invention is characterized by forming red, green, and each blue transperence pixel electrode at least on a transperence substrate, forming the organic luminous layer of red and each green only on a green transperence pixel electrode with red, forming a blue luminous layer in the whole surface, and forming the counterelectrode in these upper layers further.

[0016] It is characterized by forming the thin film transistor (it being described as Following TFT) which drives each transperence pixel electrode and each pixel of red, green, and blue at least on a transperence substrate, forming the organic luminous layer of red and each green only on a green transperence pixel electrode with red, forming a blue luminous layer in the whole surface, and forming the counterelectrode all over these upper layers further.

[0017] It is characterized by forming red, green, and each blue transperence pixel electrode at least on a transperence substrate, forming the organic luminous layer of red and each green only on a green transperence pixel electrode with red, forming a blue luminous layer all over the upper [the], and forming the counterelectrode in these upper layers further.

[0018] It is characterized by forming red, green, and each blue transperence pixel electrode at least on a transperence substrate, forming the macromolecule organic luminous layer of red and each green only on a green transperence pixel electrode with red, forming a blue luminescence vacuum evaporationo layer all over the upper [the], and forming the counterelectrode in these upper layers further.

[0019] It is characterized by for said macromolecule organic luminous layer being the ingredient of a hole-injection mold, and the blue luminescence vacuum evaporationo layer formed all over the upper being the ingredient of a charge transportation mold.

[0020] It is characterized by forming red, green, and each blue transperence pixel electrode at least on a transperence substrate, forming with red the hole-injection layer which the hole-injection mold macromolecule organic luminous layer of red and each green does not color only on a blue transperence pixel electrode only on a green transperence pixel electrode, forming a charge transportation mold blue luminescence vacuum evaporationo layer all over the upper [the], and forming the counterelectrode in these upper layers further.

[0021] It is characterized by forming red, green, and each blue transperence pixel electrode at least on a transperence substrate, forming the hole-injection mold macromolecule organic luminous layer of red and each green only on a green transperence pixel electrode with red, forming the hole-injection layer and charge transportation mold blue luminescence vacuum evaporationo layer which are not colored all over the upper [the], and forming the counterelectrode in these upper layers further.

[0022] copolymer **** to which said red and a green giant-molecule organic luminous layer make a base unit poly para-phenylene vinylene (it is described as Following PPV), its derivative, and them -- it is characterized by things.

[0023] In said EL display object, it is characterized by forming a protective coat on a counterelectrode.

[0024] In said EL display object, it is characterized by closing with the second substrate through inert gas or an inactive liquid on a counterelectrode.

[0025] Moreover, the manufacture approach of the full color organic electroluminescence display object of this invention is characterized by performing formation of the organic luminous layer of red and each green with the ink jet method with which arbitration carries out the amount regurgitation of the liquid to the location of arbitration in said EL display object.

[0026] It sets to the manufacture approach of said EL display object, and is characterized by forming membranes and establishing it by heating or optical exposure, after dissolving or distributing a liquid, making an organic luminescent material or its precursor into discharged liquid and breathing out formation of the organic luminous layer of red and each green with an ink jet method.

[0027] In the manufacture approach of said EL display object, after dissolving PPV and its derivative and copolymer, or those precursors in a liquid, making formation of the organic luminous layer of red and each green into discharged liquid and breathing it out with an ink jet method, it is characterized by being formed membranes and established with heating.

[0028] In said EL display object, it is characterized by performing formation of the hole-injection layer which is given only on a blue transparence pixel electrode and which is not colored with the ink jet method with which arbitration carries out the amount regurgitation of the liquid to the location of arbitration.

[0029] In said EL display object, it is further characterized by the blue luminous layer and forming the upper counterelectrode with a vacuum deposition method.

[0030] In said EL display object, it is characterized by forming the hole-injection layer given to the whole surface by the vacuum deposition method or the applying method.

[0031] This invention is because the red transparence pixel electrode 101, the green transparence pixel electrode 102, and the blue transparence pixel electrode 103 are formed on the transparence substrate 104, the red organic luminous layer 106 and the green organic luminous layer 107 are formed only on red, the green transparence pixel electrode 101, and 102, the blue luminous layer 109 is formed in the whole surface and a counterelectrode 110 is further formed in these upper layers, as shown in drawing 1 in short.

[0032] In addition, formation of an organic luminous layer carries out patterning spreading of red and the organic green luminescent material by the ink jet method, and formation of a blue luminous layer is accomplishing with a vacuum deposition method etc., and realizes a full color display.

[0033]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the suitable operation gestalt of this invention is explained with reference to a drawing.

[0034] (Example 1) As shown in Fig. 1, the pattern of a 100-micron pitch and 0.1-micron thickness is formed for the ITO transparence pixel electrodes 101, 102, and 103 with a photolithography technique on a glass substrate 104. Between ITO patterns is filled with a resin black resist, and the structure 105 which served both as the optical filter layer and the ink lappet prevention wall is formed with photolithography. The width of face of a black resist is 20 microns, and thickness is 1.0 microns.

[0035] Next, patterning spreading of the luminescent material which colors red and green with the ink jet printing equipment 108 is carried out, and the coloring layers 106 and 107 with a thickness of 0.05 microns are formed. A cyano polyphenylene vinylene precursor is used for red luminescent material, and a polyphenylene vinylene precursor is used for green luminescent material. It is the Cambridge Display Technologies make, and these organic electroluminescence ingredients are liquefied and available. A polymer precursor is macromolecule-ized by heat-treatment after the ink jet regurgitation, and luminous layers 106 and 107 are formed.

[0036] Next, the blue luminous layer 109 of a 0.1-micron charge transportation mold is formed by the vacuum deposition method in an aluminum quinolinol complex.

[0037] Finally, the MgAg reflector 110 with a thickness of 0.1-0.2 microns is formed with vacuum deposition.

[0038] Thereby, the full color organic electroluminescence display object of a direct viewing type is completed.

[0039] (Example 2) As shown in Fig. 2, the pattern of a 80-micron pitch and 0.1-micron thickness is formed for the ITO transparence pixel electrodes 201, 202, and 203 with a photolithography technique on a glass substrate 204. Between ITO patterns is filled with a resin black resist, and the structure 205 which served both as the optical filter layer and the ink lappet prevention wall is formed with photolithography. The width of face of a black resist is 10 microns, and thickness is 1 micron.

[0040] Next, patterning spreading of the luminescent material which colors red and green with the ink jet

printing equipment 209 is carried out, and the coloring layers 206 and 207 are formed. A cyano polyphenylene vinylene precursor is used for red luminescent material, and a polyphenylene vinylene precursor is used for green luminescent material. It is the Cambridge Display Technologies make, and these organic electroluminescence ingredients are liquefied and available. A polymer precursor is macromolecule-ized by heat-treatment after the ink jet regurgitation, and luminous layers 206 and 207 are formed.

[0041] Moreover, a polyvinyl carbazole (PVK) is driven in on a transparent electrode 203 with an ink jet printing equipment as a hole-injection layer, and 208 layers are formed.

[0042] Furthermore, 210 is formed for a pyrazoline dimer by the applying method as a blue luminous layer all over a substrate.

[0043] Finally, the AlLi reflective pixel electrode 211 is formed.

[0044] Thereby, a full color organic electroluminescence display object is completed.

[0045] (Example 3) as an organic luminescent material of an organic luminous layer -- 2, 3, 6, 7-tetrahydro-11-oxo--1H, and 5H and 11H -- it considers as a green luminescent material by mixing both using a -(1) benzo PIRANO [6, 7, 8-ij]-kino lysine-10-carboxylic acid, using a 1 and 1-screw-(4-N and N-ditolylamino phenyl) cyclohexane as an organic hole-injection layer ingredient.

[0046] Similarly, they are 2-13' and 4'-dihydroxy phenyl as an organic red luminescent material. - It mixes with a hole-injection layer ingredient using 3, 5, and 7-trihydroxy-1-benzo pyrylium perchlorate.

[0047] Furthermore, tris (8-hydroxy quinolinol) aluminum is used for a blue luminous layer as an organic hole-injection ingredient, and it is 2, 3, 6, and 7-tetrahydro-9-methyl-11-oxo-as an organic luminescent material. - A 1H, 5H, and 11H-(1) benzo PIRANO [6, 7, 8-ij]-kino lysine is mixed, and luminescent material is created.

[0048] At the same process as an example 1 or an example 2, partial patterning of each luminous layer is carried out with ink jet printer equipment, and an organic electroluminescence display object is created.

[0049] (Example 4) As shown in Fig. 3, the pattern of a 80-micron pitch and 0.1-micron thickness is formed for the ITO transparence pixel electrodes 301, 302, and 303 with a photolithography technique on a glass substrate. Between ITO patterns is filled with a resin black resist, and the structure 304 which served both as the optical filter layer and the ink lappet prevention wall is formed with photolithography. The width of face of a black resist is 10 microns, and thickness is 1 micron.

[0050] Next, patterning spreading of the luminescent material which colors red and green with the ink jet printing equipment 307 is carried out, and the coloring layers 305 and 306 are formed. A cyano polyphenylene vinylene precursor is used for red luminescent material, and a polyphenylene vinylene precursor is used for green luminescent material. It is the Cambridge Display Technologies make, and these organic electroluminescence ingredients are liquefied and available. A polymer precursor is macromolecule-ized by heat-treatment after the ink jet regurgitation, and luminous layers 305 and 306 are formed.

[0051] Furthermore, the hole-injection layer 308 is formed with the vacuum deposition of a polyvinyl carbazole (PVK) all over a substrate.

[0052] Furthermore, the blue luminous layer 309 is formed by applying a JISUCHIRU derivative (Idemitsu Kosan make) all over a substrate.

[0053] Finally, the AlLi reflective pixel electrode 310 is formed.

[0054] Thereby, a full color organic electroluminescence display object is completed.

[0055] (Example 5) As shown in Fig. 4, the organic protective coat 407 is formed with the spin coat of JSS (Japan Synthetic Rubber make) on the organic electroluminescence display object created in the example 1.

[0056] (Example 6) After forming a thin film transistor on a glass plate, an ITO transparence pixel electrode is formed. Then, it lets the same process as an example 1 pass. Next, as shown in Fig. 5, an organic electroluminescence display object is closed in argon 506 ambient atmosphere by the circumference seal 509 and the sealing material 508. Thereby, the life of a full color organic electroluminescence display object is extended by leaps and bounds.

[0057] (Example 7) As shown in Fig. 6, after forming a thin film transistor 604 on a glass plate, the ITO transparence pixel electrode 603 is formed.

[0058] Next, patterning spreading of the luminescent material which colors red and green with an ink jet printing equipment is carried out, and the coloring layers 605 and 606 with a thickness of 0.05 microns are formed. A cyano polyphenylene vinylene precursor is used for red luminescent material, and a polyphenylene vinylene precursor is used for green luminescent material. It is the Cambridge Display Technologies make, and these organic electroluminescence ingredients are liquefied and available.

[0059] An active-matrix mold full color organic electroluminescence display object is completed by processing like an example 1 henceforth.

[0060] Besides the organic electroluminescence ingredient used by this example, in addition, an aroma tick

diamine derivative (TPD), An oxy-diazole derivative (PBD), an oxy-diazole dimer (OXD-8), A JISUCHIRU arylene derivative (DSA), a beryllium-benzo quinolinol complex (Bebq), A triphenylamine derivative (MTDATA), rubrene, Quinacridone, Although a triazole derivative, polyphenylene, the poly alkyl fluorene, the poly alkyl thiophene, an azomethine zinc complex, the Pori Phi Lynne zinc complex, a benzo oxazole zinc complex, and a phenanthroline europium complex can be used, it is not the object restricted to this.

[0061] concrete -- JP,63-70257,A, a 63-175860 official report, and JP,2-135361,A -- said -- well-known things, such as what is indicated by 2-135359 and the 3-152184 official report, are usable. These compounds may be used independently, and two or more kinds may be mixed and they may be used.

[0062] Furthermore, between each class, as a buffer layer, if 1, 2, and 4-triazole derivative (TAZ) is used, in luminescence brightness and a life, it is effective.

[0063] Moreover, it is effective by doping fluorescent dye, such as 1, 1, 4, and 4-triphenyl-1,3-butadiene (blue), Kohtamin 6 (green), and DCM1 (red), to PVK to offer EL ingredient of an electron hole transportation mold in luminescence brightness and a life.

[0064] Moreover, as a method of applying the membrane formation approach of an organic layer, a spin coating method, the casting method, a dipping method, the bar coat method, the roll coat method, etc. are effective.

[0065]

[Effect of the Invention] Patterning became possible in forming and arranging the organic electroluminescence ingredient it was presupposed that patterning was impossible of an ingredient conventionally with an ink jet method, and the organic electroluminescence display object of a full color display was realized. Manufacture of the full color display object of a big screen is attained [that it is cheap and] by this, and effectiveness is size.

[Translation done.]

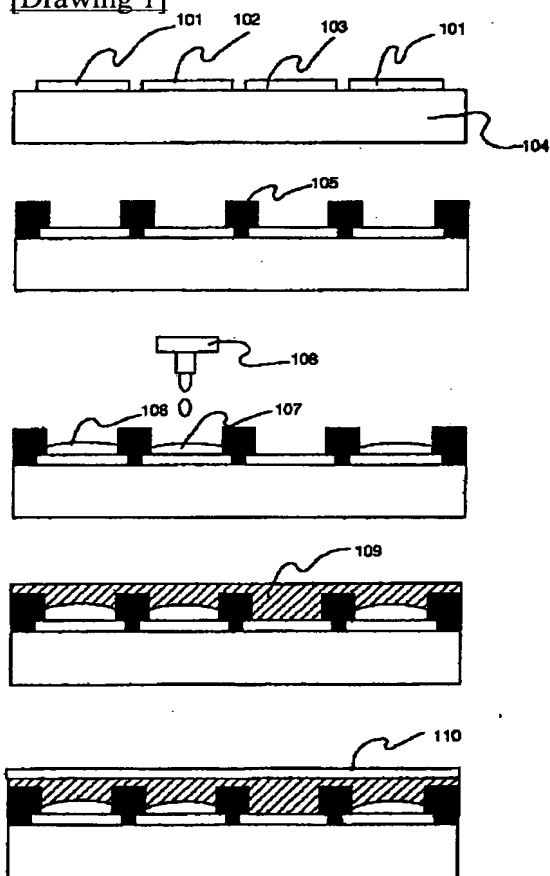
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

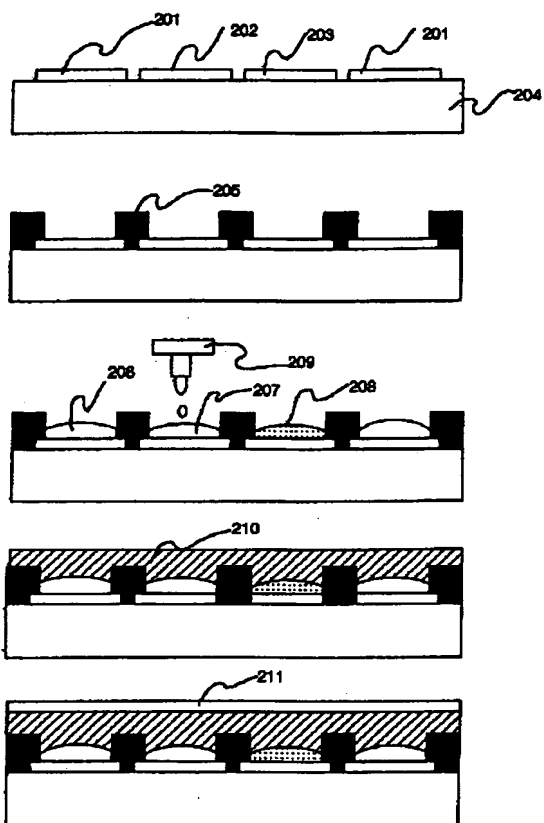
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

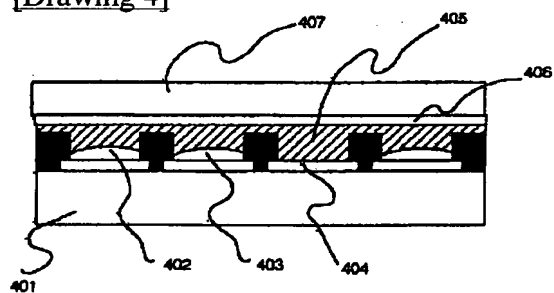
[Drawing 1]



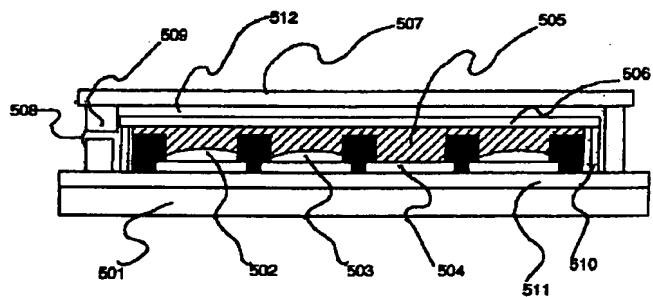
[Drawing 2]



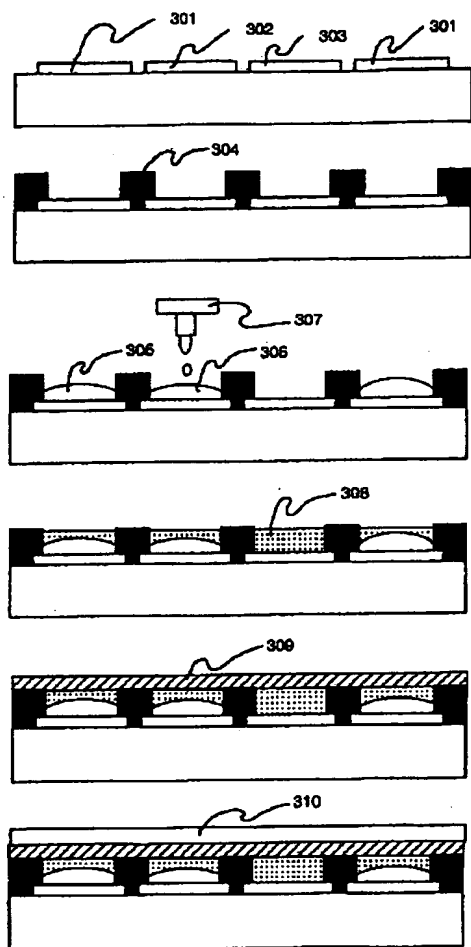
[Drawing 4]



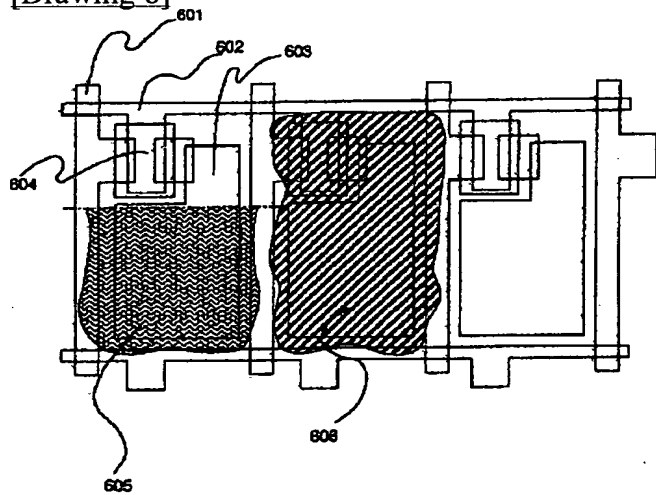
[Drawing 5]



[Drawing 3]



[Drawing 6]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-153967

(43)公開日 平成10年(1998)6月9日

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

F I

G 0 9 F 9/30

3 6 5

G 0 9 F 9/30

3 6 5 B

C 0 9 K 11/00

C 0 9 K 11/00

A

H 0 5 B 33/10

H 0 5 B 33/10

33/12

33/12

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平8-313828

(22)出願日

平成8年(1996)11月25日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 宮下 悟

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 木口 浩史

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 下田 達也

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

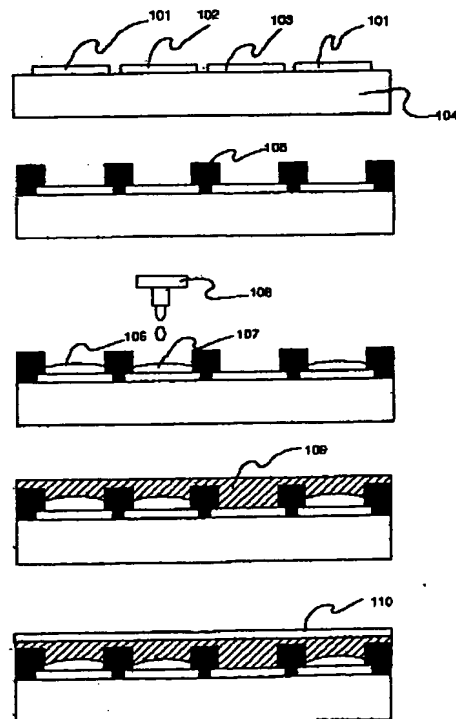
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 フルカラー有機EL表示装置およびその製造方法

(57)【要約】

【解決手段】従来、パターニングができないとされた有機EL材料をインクジェット方式により形成および配列することで、赤、緑、青の発光色を備える有機発光層を画素毎に任意にパターニングすることが可能となった。これにより、フルカラー表示の有機EL表示体を実現した。

【効果】安価で大画面のフルカラー表示体が製造可能となり、効果は大である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみ
に赤色と緑色それぞれの有機発光層、および全面に青色
発光層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形
成されていることを特徴とするフルカラー有機EL表示
装置。

【請求項2】 透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各
透明画素電極及び各画素を駆動する薄膜トランジスタ

(以下TFTと記す)が形成され、赤と緑の透明画素電
極上のみ
に赤色と緑色それぞれの有機発光層、および全
面に青色発光層が形成され、さらにこれらの上層全面
に対向電極が形成されていることを特徴とするフルカラー
有機EL表示装置。

【請求項3】 透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各
透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみ
に赤色と緑色それぞれの有機発光層が形成され、その上
全面に青色発光層が形成され、さらにこれらの上層に対
向電極が形成されていることを特徴とするフルカラー有
機EL表示装置。

【請求項4】 透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各
透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみ
に赤色と緑色それぞれの高分子有機発光層が形成され、
その上全面に青色発光蒸着層が形成され、さらにこれら
の上層に対向電極が形成されていることを特徴とする請
求項3記載のフルカラー有機EL表示装置。

【請求項5】 前記高分子有機発光層が正孔注入型の材
料であり、その上全面に形成される青色発光蒸着層が電
荷輸送型の材料であることを特徴とする請求項3または
4記載のフルカラー有機EL表示装置。

【請求項6】 透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各
透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみ
に赤色と緑色それぞれの正孔注入型高分子有機発光層
が、青の透明画素電極上のみ
に発色しない正孔注入層が
形成され、その上全面に電荷輸送型青色発光蒸着層が形
成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されてい
ることを特徴とする請求項3から5いずれか記載のフル
カラー有機EL表示装置。

【請求項7】 透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各
透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみ
に赤色と緑色それぞれの正孔注入型高分子有機発光層が
形成され、その上全面に発色しない正孔注入層及び電荷
輸送型青色発光蒸着層が形成され、さらにこれらの上層
に対向電極が形成されていることを特徴とする請求項3
から5いずれか記載のフルカラー有機EL表示装置。

【請求項8】 前記赤色と緑色の高分子有機発光層がポ
リパラフェニレンビニレン(以下PPVと記す)および
その誘導体、またそれらを基本単位とする共重合体ある
ことを特徴とする請求項3から7いずれか記載のフルカ
ラー有機EL表示装置。

【請求項9】 前記EL表示体において、対向電極上に
保護膜を形成することを特徴とするフルカラー有機EL
表示装置。

【請求項10】 前記EL表示体において、対向電極上
に不活性気体または不活性液体を介して、第二の基板で
封止することを特徴とするフルカラー有機EL表示装
置。

【請求項11】 前記EL表示体において、赤色と緑色
それぞれの有機発光層の形成を、液体を任意の位置に任
意の量吐出するインクジェット方式により行うことを特
徴とするフルカラー有機EL表示装置の製造方法。

【請求項12】 前記EL表示体の製造方法において、
赤色と緑色それぞれの有機発光層の形成を、有機発光材
料またはその前駆体を液体に溶解または分散させて吐出
液とし、インクジェット方式により吐出した後、加熱ま
たは光照射により成膜、定着することを特徴とする請求
項11記載のフルカラー有機EL表示装置の製造方法。

【請求項13】 前記EL表示体の製造方法において、
赤色と緑色それぞれの有機発光層の形成を、PPVおよ
びその誘導体や共重合体、またはそれらの前駆体を液体
に溶解させて吐出液とし、インクジェット方式により吐
出した後、加熱により成膜、定着することを特徴とする
請求項11記載のフルカラー有機EL表示装置の製造方
法。

【請求項14】 前記EL表示体において、青の透明画
素電極上のみ
に施す発色しない正孔注入層の形成を、液
体を任意の位置に任意の量吐出するインクジェット方式
により行うことを特徴とするフルカラー有機EL表示装
置の製造方法。

【請求項15】 前記EL表示体において、青色発光
層、さらに上層の対向電極の形成を、真空蒸着法により
行うことを特徴とする実施例11から15いずれか記載
のフルカラー有機EL表示装置の製造方法。

【請求項16】 前記EL表示体において、全面に施す
正孔注入層の形成を、真空蒸着法または塗布法により行
うことを特徴とする実施例11から16いずれか記載の
フルカラー有機EL表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フルカラー表示の
可能なEL表示体およびインクジェット方式を用いたEL
表示体の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】有機EL素子は、蛍光性有機化合物を含
む薄膜を、陰極と陽極とで挟んだ構成を有し、前記薄膜
に電子および正孔(ホール)を注入して再結合させるこ
とにより励起子(エキシトン)を生成させ、このエキシ
トンが失活する際の光の放出(蛍光・燐光)を利用して
発光させる素子である。

【0003】この有機EL素子の特徴は、10V以下の

低電圧で100~100000 cd/m² 程度の高輝度の面発光が可能であり、また蛍光物質の種類を選択することにより青色から赤色までの発光が可能なことである。

【0004】有機EL素子は、安価な大面積フルカラー表示素子を実現するものとして注目を集めている（電子情報通信学会技術報告、第89巻、NO. 106、49ページ、1989年）。報告によると、強い蛍光を発する有機色素を発光層に使用し、青、緑、赤色の明るい発光を得ている。これは、薄膜状で強い蛍光を発し、ピンホール欠陥の少ない有機色素を用いたことで、高輝度なフルカラー表示を実現できたと考えられている。

【0005】更に特開平5-78655公報には、有機発光層の成分が有機電荷材料と有機発光材料の混合物からなる薄膜層を設け、濃度消光を防止して発光材料の選択幅を広げ、高輝度なフルカラー素子とする旨が提案されている。

【0006】また、Appl. Phys. Lett., 64 (1994) p. 815では、ポリビニルカルbazon (PVK) 発光層を用いて、3原色RGBに相当する色素を入れると白色発光得たという報告がされている。

【0007】しかし、いずれの報告にも、実際のフルカラー表示パネルの構成や製造方法については言及されていない。

【0008】一方、インクジェットプリンティング技術では、従来より水系あるいはアルコール系、グリコール系のインクを用いることが主流である。理由はインク流路およびインクヘッド材料をインクが侵さないことが挙げられる。また、有機溶剤系のインクは、人体に有害とされることから水系インクを用いたインクジェットプリンターが数多く開発されてきている。

【0009】したがって、有機EL材料をインク化してインクジェットパターンニングに供するためには、材料は水溶性あるいは、アルコールおよびグリコール系溶剤可溶であることがより望ましい。従来の水溶性の有機EL材料としては、PPV前駆体が挙げられる。この前駆体は、塩となって水に溶け、成膜後の加熱により高分子化して発光層を成すものである。PPVのシアノ化したものは赤色の発光を示す。これらは、発光層としての耐久性を十分兼ね備えた材料である。

【0010】なお、青色発光を示す有機EL層の形成は、真空蒸着法にて成膜する方法が一般的であり、中でもジスチル誘導体は優れた発光輝度と耐久性を兼ね備えている（第54回応用物理学会学術講演会、講演予稿集No. 3、29p-ZC-10 (1993) 1125頁）。

【0011】インク化に関しては、前述のPPV系の青色発光材料では発光輝度および耐久性が乏しく実用的でない。したがって、青色発光材料のインクジェットパターンニングは困難とされていた。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】前述の有機色素を用いた有機薄膜EL素子は、青、緑、赤の発光を示す。しかし、よく知られているように、フルカラー表示体を実現するためには、3原色を発光する有機発光層を画素毎に配置する必要がある。従来、有機発光層をパターンニングする技術は非常に困難とされていた。原因は、次のとおりである。すなわち、1つは反射電極材の金属表面が不安定であり、蒸着のパターンニング精度が出ないという点である。2つめは、正孔注入層および有機発光層を形成するポリマーや前駆体がフォトリソグラフィ等のパターンニング工程に対して耐性が無いという点である。

【0013】加えて、従来のPPV系の水溶性前駆体として、耐久性・信頼性の保証され得る青色発光材料を用意することができない。したがって、青色発光材料をインク化し、インクジェットパターンニングをすることは困難であった。

【0014】本発明は、上述したような課題を解決するものであり、その目的は、赤、緑の有機発光層をインクジェット方式により画素毎にパターンニングし、その隣接層に青色の電荷輸送型有機発光層を真空蒸着法等にて形成することにより、フルカラー表示可能なEL表示体およびEL表示体の製造方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明のフルカラー有機EL表示装置は、透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの有機発光層、および全面に青色発光層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とする。

【0016】透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極及び各画素を駆動する薄膜トランジスタ（以下TFTと記す）が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの有機発光層、および全面に青色発光層が形成され、さらにこれらの上層全面に対向電極が形成されていることを特徴とする。

【0017】透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの有機発光層が形成され、その上全面に青色発光層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とする。

【0018】透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの高分子有機発光層が形成され、その上全面に青色発光蒸着層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とする。

【0019】前記高分子有機発光層が正孔注入型の材料であり、その上全面に形成される青色発光蒸着層が電荷輸送型の材料であることを特徴とする。

【0020】透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透

明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの正孔注入型高分子有機発光層が、青の透明画素電極上のみに発色しない正孔注入層が形成され、その上全面に電荷輸送型青色発光蒸着層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とする。

【0021】透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの正孔注入型高分子有機発光層が形成され、その上全面に発色しない正孔注入層及び電荷輸送型青色発光蒸着層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とする。

【0022】前記赤色と緑色の高分子有機発光層がポリパラフェニレンビニレン（以下PPVと記す）およびその誘導体、またそれらを基本単位とする共重合体あることを特徴とする。

【0023】前記EL表示体において、対向電極上に保護膜を形成することを特徴とする。

【0024】前記EL表示体において、対向電極上に不活性気体または不活性液体を介して、第二の基板で封止することを特徴とする。

【0025】また、本発明のフルカラー有機EL表示体の製造方法は、前記EL表示体において、赤色と緑色それぞれの有機発光層の形成を、液体を任意の位置に任意の量吐出するインクジェット方式により行うことを特徴とする。

【0026】前記EL表示体の製造方法において、赤色と緑色それぞれの有機発光層の形成を、有機発光材料またはその前駆体を液体に溶解または分散させて吐出液とし、インクジェット方式により吐出した後、加熱または光照射により成膜、定着することを特徴とする。

【0027】前記EL表示体の製造方法において、赤色と緑色それぞれの有機発光層の形成を、PPVおよびその誘導体や共重合体、またはそれらの前駆体を液体に溶解させて吐出液とし、インクジェット方式により吐出した後、加熱により成膜、定着することを特徴とする。

【0028】前記EL表示体において、青の透明画素電極上のみに施す発色しない正孔注入層の形成を、液体を任意の位置に任意の量吐出するインクジェット方式により行うことを特徴とする。

【0029】前記EL表示体において、青色発光層、さらに上層の対向電極の形成を、真空蒸着法により行うことを特徴とする。

【0030】前記EL表示体において、全面に施す正孔注入層の形成を、真空蒸着法または塗布法により行うことを特徴とする。

【0031】本発明は、要するに図1に示すように、透明基板104上に赤透明画素電極101、緑透明画素電極102および青透明画素電極103が形成され、赤と緑の透明画素電極101および102上のみに赤色有機

発光層106と緑色有機発光層107、および全面に青色発光層109が形成され、さらにこれらの上層に対向電極110が形成されることによる。

【0032】なお、有機発光層の形成は、赤、緑色の有機発光材料をインクジェット法によりパターンニング塗布し、青色発光層の形成は、真空蒸着法等により成すことで、フルカラー表示を実現するものである。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態について図面を参照して説明する。

【0034】（実施例1）第1図に示すように、ガラス基板104上にITO透明画素電極101、102および103をフォトリソグラフィ技術により、100ミクロンピッチ、0.1ミクロン厚のパターンを形成する。ITOパターン間を樹脂ブラックレジストにより埋めて、光遮断層とインク垂れ防止壁を兼ねた構造105をフォトリソグラフィにて形成する。ブラックレジストの幅は、20ミクロン、厚さは1.0ミクロン。

【0035】次に、インクジェットプリント装置108により赤、緑を発色する発光材料をパターンニング塗布し、厚さ0.05ミクロンの発色層106、107を形成する。赤色発光材料にはシアノポリフェニレンビニレン前駆体、緑色発光材料にはポリフェニレンビニレン前駆体を使用する。これらの有機EL材料はケンブリッジ・ディスプレイ・テクノロジー社製であり、液状で入手可能である。ポリマー前駆体はインクジェット吐出後、加熱処理により高分子化され、発光層106、107が形成される。

【0036】次に、アルミニウムキノリノール錯体を真空蒸着法により0.1ミクロンの電荷輸送型の青色発光層109が形成される。

【0037】最後に、厚さ0.1~0.2ミクロンのMgAg反射電極110を蒸着法により形成する。

【0038】これにより、直視型のフルカラー有機EL表示体が完成する。

【0039】（実施例2）第2図に示すように、ガラス基板204上にITO透明画素電極201、202および203をフォトリソグラフィ技術により、80ミクロンピッチ、0.1ミクロン厚のパターンを形成する。ITOパターン間を樹脂ブラックレジストにより埋めて、光遮断層とインク垂れ防止壁を兼ねた構造205をフォトリソグラフィにて形成する。ブラックレジストの幅は、10ミクロン、厚さは1ミクロン。

【0040】次に、インクジェットプリント装置209により赤、緑を発色する発光材料をパターンニング塗布し、発色層206、207を形成する。赤色発光材料にはシアノポリフェニレンビニレン前駆体、緑色発光材料にはポリフェニレンビニレン前駆体を使用する。これらの有機EL材料はケンブリッジ・ディスプレイ・テクノロジー社製であり、液状で入手可能である。ポリマー前

駆体はインクジェット吐出後、加熱処理により高分子化され、発光層206、207が形成される。

【0041】また、正孔注入層としてポリビニルカルバゾール(PVK)をインクジェットプリント装置にて透明電極203上に打ち込み、208層を形成する。

【0042】さらに、基板全面に青色発光層としてピラゾリンダイマーを塗布法にて210を形成する。

【0043】最後に、AlLi反射画素電極211を形成する。

【0044】これにより、フルカラー有機EL表示体が完成する。

【0045】(実施例3)有機発光層の有機発光材料として2,3,6,7-テトラヒドロ-11-オキソ-1H,5H,11H-(1)ベンゾピラノ[6,7,8-ij]-キノリジン-10-カルボン酸を用い、有機正孔注入層材料として1,1-ビス-(4-N,N-ジトリルアミノフェニル)シクロヘキサンを用い、両者を混合することで緑色の発光材料とする。

【0046】同様に、赤色の有機発光材料として、2-1,3',4'-ジヒドロキシフェニル)-3,5,7-トリヒドロキシ-1-ベンゾピリリウムパークロレートを用いて正孔注入層材料と混合する。

【0047】更に、青色発光層には有機正孔注入材料としてトリス(8-ヒドロキシキノリノール)アルミニウムを用い、有機発光材料として、2,3,6,7-テトラヒドロ-9-メチル-11-オキソ-1H,5H,11H-(1)ベンゾピラノ[6,7,8-ij]-キノリジンを混合し、発光材料を作成する。

【0048】実施例1または実施例2と同様な工程で、各々の発光層をインクジェットプリント装置により局所パターンニングし、有機EL表示体を作成する。

【0049】(実施例4)第3図に示すように、ガラス基板上にITO透明画素電極301、302および303をフォトリソグラフィ技術により、80ミクロンピッチ、0.1ミクロン厚のパターンを形成する。ITOパターン間を樹脂ブラックレジストにより埋めて、光遮断層とインク垂れ防止壁を兼ねた構造304をフォトリソグラフィにて形成する。ブラックレジストの幅は、10ミクロン、厚さは1ミクロン。

【0050】次に、インクジェットプリント装置307により赤、緑色を発色する発光材料をパターンニング塗布し、発色層305、306を形成する。赤色発光材料にはシアノポリフェニレンビニレン前駆体、緑色発光材料にはポリフェニレンビニレン前駆体を使用する。これらの有機EL材料はケンブリッジ・ディスプレイ・テクノロジー社製であり、液状で入手可能である。ポリマー前駆体はインクジェット吐出後、加熱処理により高分子化され、発光層305、306が形成される。

【0051】さらに、基板全面に正孔注入層308をポリビニルカルバゾール(PVK)の真空蒸着により形成する。

【0052】さらに、基板全面に青色発光層309をジ

スチル誘導体(出光興産製)を塗布することにより形成する。

【0053】最後に、AlLi反射画素電極310を形成する。

【0054】これにより、フルカラー有機EL表示体が完成する。

【0055】(実施例5)第4図に示すように、実施例1で作成した有機EL表示体上に、有機保護膜407をJSS(日本合成ゴム製)のスピンコートにより形成する。

【0056】(実施例6)ガラス板上に、薄膜トランジスタを形成してから、ITO透明画素電極を形成する。その後、実施例1と同様のプロセスを通す。次に、第5図に示すように、有機EL表示体を周辺シール509および封孔材508により、アルゴン506雰囲気中に封止する。これにより、フルカラー有機EL表示体の寿命は飛躍的に伸びる。

【0057】(実施例7)第6図に示すように、ガラス板上に、薄膜トランジスタ604を形成してから、ITO透明画素電極603を形成する。

【0058】次に、インクジェットプリント装置により赤、緑色を発色する発光材料をパターンニング塗布し、厚さ0.05ミクロンの発色層605、606を形成する。赤色発光材料にはシアノポリフェニレンビニレン前駆体、緑色発光材料にはポリフェニレンビニレン前駆体を使用する。これらの有機EL材料はケンブリッジ・ディスプレイ・テクノロジー社製であり、液状で入手可能である。

【0059】以降は、実施例1と同様に処理することにより、アクティブマトリックス型フルカラー有機EL表示体が完成する。

【0060】なお、本実施例で使用した有機EL材料以外にも、アロマティックジアミン誘導体(TPD)、オキシジアゾール誘導体(PBD)、オキシジアゾールダイマー(OXD-8)、ジスチルアリーレン誘導体(DSA)、ベリリウムベンゾキノリノール錯体(Be bq)、トリフェニルアミン誘導体(MTDATA)、ルブレン、キナクリドン、トリアゾール誘導体、ポリフェニレン、ポリアルキルフルオレン、ポリアルキルチオフェン、アゾメチン亜鉛錯体、ポリフィリン亜鉛錯体、ベンゾオキサゾール亜鉛錯体、フェナントロリンユウロピウム錯体が使用できるが、これに限られる物ではない。

【0061】具体的には、特開昭63-70257、同63-175860号公報、特開平2-135361、同2-135359、同3-152184号公報に記載されているもの等、公知のものが使用可能である。これらの化合物は単独で用いてもよいし、2種類以上を混合して用いてもよい。

【0062】さらに、各層間にバッファ層として、1,2,4-トリアゾール誘導体(TAZ)を用いる

と、発光輝度および寿命において効果的である。

【0063】また、PVKに1, 1, 4, 4-トリフェニル-1, 3-ブタジエン（青色）、コータミン6（緑色）およびDCM1（赤色）といった蛍光染料をドープすることにより、正孔輸送型のEL材料を提供することは、発光輝度および寿命において効果的である。

【0064】また、有機層の成膜方法の塗布法としては、スピンコーティング法、キャスト法、ディッピング法、バーコート法、ロールコート法等が有効である。

【0065】

【発明の効果】従来、パターンニングができないとされた有機EL材料をインクジェット方式により形成および配列することでパターンニングが可能となり、フルカラー表示の有機EL表示体を実現した。これにより、安価で大画面のフルカラー表示体が製造可能となり、効果は大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における有機EL表示体の工程を示す図である。

【図2】本発明の第2の実施形態における有機EL表示体の工程を示す図である。

【図3】本発明の第4の実施形態における有機EL表示体の工程を示す図である。

【図4】本発明の第5の実施形態における有機EL表示体の構造を示す断面図である。

【図5】本発明の第6の実施形態におけるアクティブマトリックス型有機EL表示体の構造を示す断面図である。

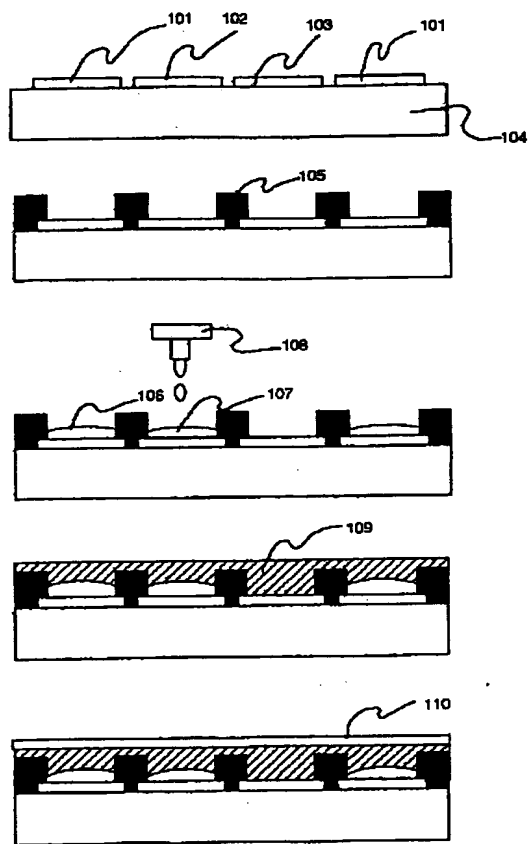
【図6】本発明の第7の実施形態におけるアクティブマトリックス型有機EL表示体の構造を示す平面図である。

【符号の説明】

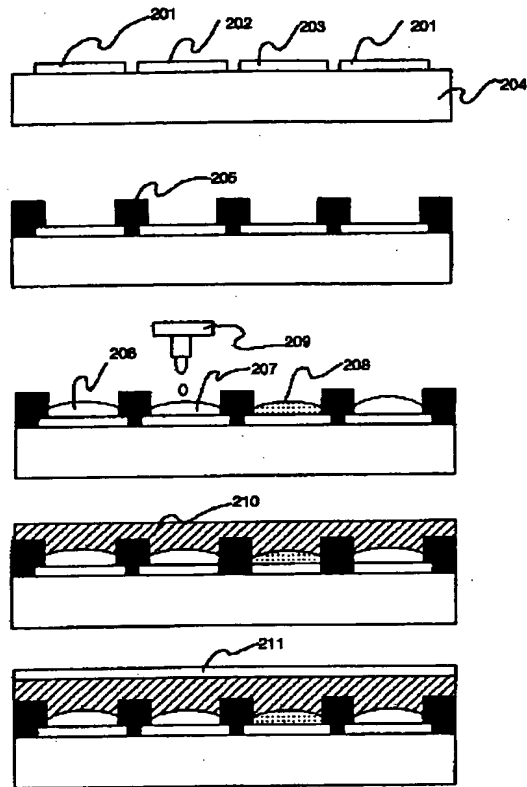
- 101 透明画素電極（赤）
- 102 透明画素電極（緑）
- 103 透明画素電極（青）
- 104 ガラス基板
- 105 樹脂ブラックレジスト
- 106 有機発光層（赤色）
- 107 有機発光層（緑色）
- 108 インクジェットプリンタヘッド
- 109 有機発光層（青色）
- 110 対向電極
- 201 透明画素電極（赤）
- 202 透明画素電極（緑）

- 203 透明画素電極（青）
- 204 ガラス基板
- 205 樹脂ブラックレジスト
- 206 有機発光層（赤色）
- 207 有機発光層（緑色）
- 208 正孔輸送層
- 209 インクジェットプリンタヘッド
- 210 有機発光層（青色）
- 211 対向電極
- 301 透明画素電極（赤）
- 302 透明画素電極（緑）
- 303 透明画素電極（青）
- 304 樹脂ブラックレジスト
- 305 有機発光層（赤色）
- 306 有機発光層（緑色）
- 307 インクジェットプリンタヘッド
- 308 正孔輸送層
- 309 有機発光層（青色）
- 310 対向電極
- 401 ガラス基板
- 402 有機発光層（赤色）
- 403 有機発光層（緑色）
- 404 透明画素電極（青）
- 405 有機発光層（青色）
- 406 対向電極
- 407 保護膜
- 501 ガラス基板
- 502 有機発光層（赤色）
- 503 有機発光層（緑色）
- 504 透明画素電極（青）
- 505 有機発光層（青色）
- 506 対向電極
- 507 保護基板
- 508 封孔剤
- 509 周辺シール
- 510 銀ペースト
- 511 バスライン
- 512 アルゴンガス
- 601 信号線
- 602 ゲート線
- 603 画素電極
- 604 薄膜トランジスタ
- 605 有機発光層（赤色）
- 606 有機発光層（緑色）

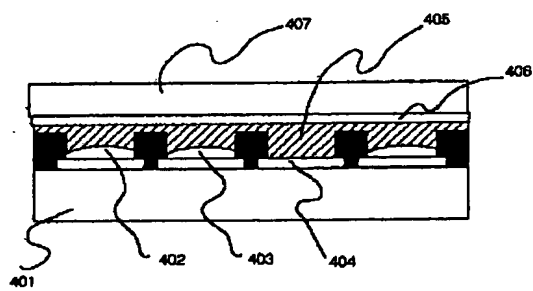
【図1】



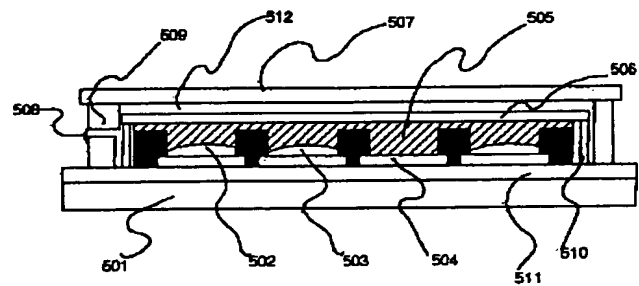
【図2】



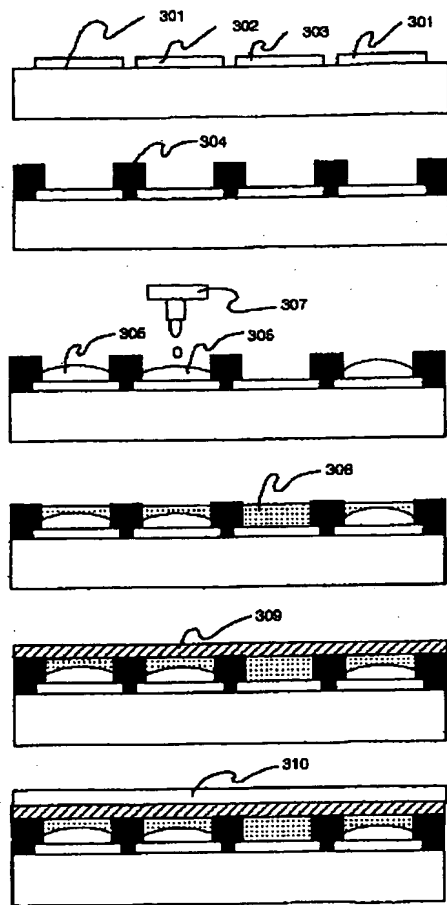
【図4】



【図5】



【図3】



【図6】

